This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning documents *will not* correct images, please do not report the images to the Image Problem Mailbox.

METHOD FOR MANUFACTURING INK JET PRINTER HEAD

Patent Number: JP2002234170
Publication date: 2002-08-20
Inventor(s): SAKURAI HISAYOSHI
Applicant(s): BROTHER IND LTD
Requested Patent: ☐ JP2002234170
Application Number: JP20010031911 20010208
Priority Number(s):
IPC Classification: B41J2/16; B41J2/045; B41J2/055
EC Classification:
Equivalents:

Abstract

PROBLEM TO BE SOLVED: To prevent a plate from being deformed and an adhesive layer from being released by reducing a force at a cutting time of connecting elements when a cavity plate is manufactured by coupling every plurality of the plates via the connecting elements to a frame, laminating and bonding the plates, and then cutting the connecting elements.
SOLUTION: Every plurality of plates of each plate 11, 12, 13, 14 for constituting the cavity plate are coupled via the connecting elements 52 to the frame 53, whereby a lead frame 50 is manufactured. Lead frames 50 respectively having the plates 11, 12, 13 and 14 are laminated and bonded, whereby a laminate 50a is manufactured. The cavity plate is separated from the frame 53 by cutting the connecting elements 52. At this time, since connecting elements 52 are positionally shifted for every plate 11, 12, 13, 14, all connecting elements 52 are prevented from overlapping when the plates are laminated, and the force when the connecting elements 52 are cut can be made small.

Data supplied from the **esp@cenet** database - I2

(19)日本国特許庁（ＪＰ）　(12)公開特許公報（Ａ）　(11)特許出願公開番号
特開2002－234170
（P2002－234170A）
(43)公開日　平成14年８月20日(2002.8.20)

(51)Int.Cl.⁷	識別記号	ＦＩ	テーマコード(参考)
Ｂ４１Ｊ 2/16		Ｂ４１Ｊ 3/04	１０３Ｈ　２Ｃ０５７
2/045			１０３Ａ
2/055			

審査請求　未請求　請求項の数５　ＯＬ　（全 ９ 頁）

(21)出願番号　特願2001－31911(P2001－31911)

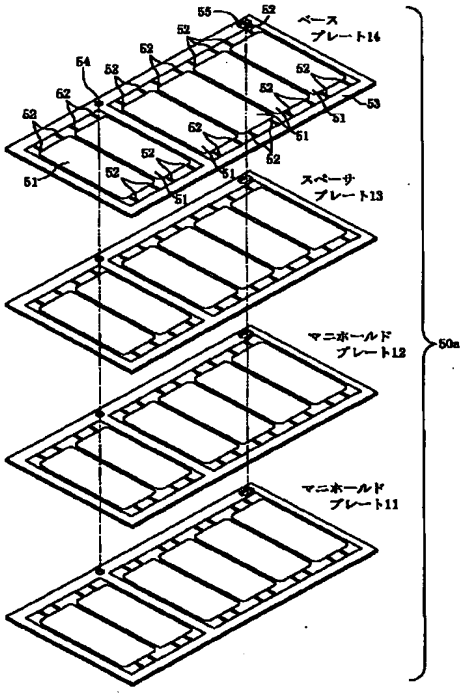
(22)出願日　平成13年２月８日(2001.2.8)

(71)出願人　000005267
ブラザー工業株式会社
愛知県名古屋市瑞穂区苗代町15番１号
(72)発明者　櫻井　久喜
名古屋市瑞穂区苗代町15番１号　ブラザー工業株式会社内
(74)代理人　100103045
弁理士　兼子　直久

Ｆターム(参考)　2C057 AF65 AF93 AP02 AP11 AP22 AP25 BA04 BA14

(54)【発明の名称】　インクジェットプリンタヘッドの製造方法

(57)【要約】
【課題】　複数のプレートを積層してキャビティプレートを製作する際、各プレートを複数個ずつ連設片を介してフレーム枠と連結して形成し、それを積層して接着したのち、連設片を切断してキャビティプレートの製作するものにおいて、切断する際の力を小さくし、プレートの変形や接着層の剥がれを防止する。
【解決手段】　キャビティプレートを構成する各プレート１１，１２，１３，１４を複数個ずつ連設片５２を介してそれぞれフレーム枠５３と連結してリードフレーム５０を製作する。各プレート１１，１２，１３，１４を持った各リードフレーム５０を積層して接着し積層体５０ａを製作する。その後、連設片５２を切断することで、キャビティプレートをフレーム５３枠から分離させる。このとき、各プレート１１，１２，１３，１４ごとに連設片５２の位置をずらせてあることで、積層した際にすべての連設片５２が重なることなく、連設片５２を切断する際の力を小さくすることができる。



1

【特許請求の範囲】
【請求項１】　インクを吐出するための複数のノズル孔に連通する複数のインク室を有するキャビティプレートを、複数種類の薄板状部品を積層して構成するインクジェットプリンタヘッドの製造方法において、
前記薄板状部品と、その薄板状部品を支持するフレーム枠と、それらを前記薄板状部品よりも狭い幅で連結し、且つ、複数種類の前記薄板状部品の積層方向に重ならないように前記各薄板状部品の種類ごとに異なる位置に配置した連設片とを薄板材で一体に製作する工程と、
複数種類の前記薄板状部品を前記フレーム枠とともに積層状態に貼着して積層部品を形成する積層貼着工程と、その積層貼着工程によって形成された前記積層部品から前記連設片を切断して前記フレーム枠を除去し前記キャビティプレートを形成するフレーム除去工程とを備えることを特徴とするインクジェットプリンタヘッドの製造方法。
【請求項２】　前記キャビティプレートは、前記インクを流動させるインク流路を備え、
前記連設片は、前記インク流路から離隔して配設されていることを特徴とする請求項１記載のインクジェットプリンタヘッドの製造方法。
【請求項３】　前記薄板状部品は、薄板状の長方形状に形成されており、
前記連設片は、前記薄板状部品の長方形状の短辺部分に配設されていることを特徴とする請求項１又は２に記載のインクジェットプリンタヘッドの製造方法。
【請求項４】　前記連設片は、前記各薄板状部品の１の前記短辺部分の中心から対称位置に配設されていることを特徴とする請求項１から３のいずれかに記載のインクジェットプリンタヘッドの製造方法。
【請求項５】　前記フレーム枠には、２以上の前記薄板状部品が支持されていることを特徴とする請求項１から４のいずれかに記載のインクジェットプリンタヘッドの製造方法。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【発明の属する技術分野】本発明はインクジェットプリンタヘッドの製造方法に関し、特に、キャビティプレートを複数種類の薄板状部品を積層して構成するインクジェットプリンタヘッドの製造方法に関するものである。
【０００２】
【従来の技術】図１は、本発明の製造方法を実施することができるインクジェットプリンタヘッドＰの分解斜視図である。このインクジェットプリンタヘッドＰは、フレキシブルフラットケーブル４０と、圧電アクチュエータ３０と、キャビティプレート１０とから構成されている。フレキシブルフラットケーブル４０は、圧電アクチュエータ３０に通電するためのものである。圧電アクチュエータ３０は、後述するキャビティプレート１０の各

2

インク室１４ｂに充填されているインクを加圧するためのものであり、特開平４－３４１８５１号に記載の構成とほぼ同様に、複数枚の圧電シートを積層した構造で構成されている。この圧電シートのうち最下段の圧電シートとそれから上方に数えて奇数番目の圧電シートの上面（広幅面）には、キャビティプレート１０の各インク室１４ｂに対応した箇所に細幅の個別電極（図示せず）が圧電アクチュエータ３０の長辺方向に沿って列状に形成され、各個別電極は、その長辺方向と直交する方向に沿って各圧電シートの長辺の端縁部近傍まで延びている。下から偶数番目の圧電シートの上面（広幅面）には、複数個のインク室１４ｂに対して共通のコモン電極（図示せず）が形成されており、最上段の圧電シートの上面には、その長辺の端縁部に沿って、各個別電極の各々に対して電気的に接続される表面電極３１と、各コモン電極に対して電気的に接続される表面電極３２とが設けられている。キャビティプレート１０については図２において詳細に説明する。
【０００３】インクジェットプリンタヘッドＰは、上記したプレート型の圧電アクチュエータ３０における下面（インク室と対面する広幅面）全体に、接着剤層としてのインク非浸透性の合成樹脂材からなる接着剤シート３３を予め貼着し、次いで、キャビティプレート１０の各インク室１４ｂに対して、圧電アクチュエータ３０の各個別電極の各々が対応するように接着されて固定される（図３参照）。また、この圧電アクチュエータ３０における上面の表面には、フレキシブルフラットケーブル４０における各種の配線パターン（図示せず）が、圧電アクチュエータ３０の各表面電極３１，３２に電気的に接続される。
【０００４】この構成において、圧電アクチュエータ３０における各個別電極のうち任意の個別電極と、コモン電極との間に電圧を印加することにより、圧電シートのうち、電圧を印加した個別電極とコモン電極に挟まれた部分に圧電による積層方向の歪みが発生し、この歪みにて各個別電極に対応するインク室１４ｂの内容積が縮小されることにより、このインク室１４ｂ内に充填されているインクが、後述するノズルプレート１５のノズル孔１５ａから液滴状に吐出して所定の印字が行われる。
【０００５】図２は、キャビティプレート１０の分解斜視図である。このキャビティプレート１０は、ノズルプレート１５、２枚のマニホールドプレート１１，１２、スペーサプレート１３及びベースプレート１４の５枚の薄い板をそれぞれ接着剤にて重ね接合して積層状態にして構成されている。ノズルプレート１５には、微小径（実施形態では２５μｍ程度）のインク吐出用のノズル孔１５ａが該ノズルプレート１５の長辺方向に沿って２列の千鳥配列状に穿設されている。２枚のマニホールドプレート１１，１２には、インク通路１１ａ，１２ａが設けられ、ノズルプレート１５のノズル孔１５ａの列の

3

両側に沿って延びるように穿設されている。尚、ノズルプレート１５に対面する下側のマニホールドプレート１１におけるインク通路１１ａは、当該マニホールドプレート１１の上側にのみ開放するように凹状に形成されている。このインク通路１１ａは、上側のマニホールドプレート１２に対する後述するスペーサプレート１３の積層により密閉される構造になっている。

【０００６】ベースプレート１４には、その長辺方向に沿う中心線に対して直交する方向（短辺方向）に延びる細幅の複数のインク室１４ｂが、ノズルプレート１５における千鳥状配列のノズル孔１５ａと対応して千鳥状配列で形成されている。このインク室１４ｂの先端部は、ノズルプレート１５における千鳥状配列のノズル孔１５ａに、スペーサプレート１３及びマニホールドプレート11，１２に同じく千鳥状配列で穿設されているインク通路としての微小径の連通孔１１ｂ，１２ｂ，１３ｃを介して連通されている。一方、各インク室１４ｂの他端部は、スペーサプレート１３における左右両側部位に穿設された貫通孔１３ｂを介して、両マニホールドプレート１１，１２におけるインク通路１１ａ，１２ａに連通している。尚、他端部は、図３に示すように、ベースプレートの下面側にのみ開口するように凹状に形成されているものである。

【０００７】また、スペーサプレート１３の一端に穿設された供給孔１３ａは、インク通路１２ａに連通するとともに、最上層のベースプレート１４の一端部に穿設された供給孔１４ａにも連通している。そして、この供給孔１４ａの上面には、その上方のインクタンク（図示せず）から供給されるインク中の塵除去のためのフィルタ１４ｃが張設されている。

【０００８】図３は、図１におけるインクジェットプリンタヘッドＰのＩＩＩ－ＩＩＩａ，ｂ，ｃ線の断面図である。図３（ｃ）に示すように、インク室１４ｂは、スペーサプレート１３とベースプレート１４と圧電アクチュエータ３０とによって形成される室であり、内部にインクを充填するとともに、充填されるインクを加圧するための室である。ここで、このインクジェットプリンタヘッドＰにおけるインクの流動パターンを説明する。図示しないインクタンクからこのインクジェットプリンタヘッドＰにインクが供給された場合、まず、スペーサプレート１３及びベースプレート１４の一端部に穿設されている供給孔１３ａ，１４ａからマニホールドプレート１１，１２のインク通路１１ａ，１２ａ内に流入する。そして、その流入したインクは、このインク通路１１ａ，１２ａからスペーサプレート１３の各貫通孔１３ｂを通って、ベースプレート１４に配設されている各インク室１４ｂに分配される。そして、圧電アクチュエータ３０に電圧が印加されると、インク室１４ｂの内容積が縮小され、このインク室１４ｂ内に充填されているインクが各プレート１１，１２，１３の連通孔１１ｂ，１２ｂ，１３ｃを通って、当該インク室１４ｂに対応するノズル孔１５ａから吐出される構成になっている。

4

【０００９】次に、キャビティプレート１０を組み立てる構成及び組立方法について説明する。図４は、キャビティプレート１０を構成している各プレート１１，１２，１３，１４のうちの１種類のプレート５１の複数個連設配置しているリードフレーム５０の上面図である。このリードフレーム５０は、薄板金属材料のエッチング加工またはプレス加工により、短形枠状のフレーム枠５３と、その枠の内側に、一定間隔で配置した同じ種類のプレート５１と、その枠５３と各プレート５１とを連結する連設片５２とを一体成型したものである。このリードフレーム５０は、キャビティプレート１０を構成する各プレート１１，１２，１３，１４ごとに４種類製作される。フレーム枠５３には、位置決めのためのピンを差し込む２つの位置決め孔５４，５５が穿設されており、１の位置決め孔５４は円状に穿設され、他方の位置決め孔５５は小判状に穿設されている。また、長方形状に形成された各プレート５１の短辺部分には各プレート５１よりも狭い幅の連設片５２が２つずつ合計４つ配設されている。

【００１０】図５は、上記した４種類の各プレート１１，１２，１３，１４ごとのリードフレーム５０を組み立てる構成について表した斜視図である。図５に示すように、各プレート１１，１２，１３，１４の種類ごとのリードフレーム５０を、所定の順番に従って積層状態にする。具体的に、積層する順番としては、上から順に、ベースプレート１４、スペーサプレート１３、マニホールドプレート１２、マニホールドプレート１１の順番である。組立方法としては、各プレート１１，１２，１３，１４の片面に接着剤を塗布した後、各位置決め孔５４，５５を位置決めピン（図示せず）に嵌合して各プレート１１，１２，１３，１４を相互に正確に位置決めしながら、積層固定する。そして、リードフレーム５０の連設片５２を切断して各プレート１１，１２，１３，１４をフレーム枠５３から切り離すことで、積層構造のキャビティプレート１０が複数個完成する。

【００１１】ここで、発明者が先に考慮した製造方法に付いて、図８を参照して説明する。図８（ａ）はベースプレート１４、図８（ｂ）はスペーサプレート１３、図８（ｃ）はマニホールドプレート１２、図８（ｄ）はマニホールドプレート１１を、それぞれフレーム枠（図示省略）に連設片５２で接続した状態を示す。各プレート１１，１２，１３，１４の一方の短辺部分には、２個の連設片５２を、長手方向の中心線からｅｄの位置にそれぞれ設け、他方の短辺部分には、２個の連設片５２を、長手方向の中心線からｅｄの位置にそれぞれ設けている。

【００１２】

【発明が解決しようとする課題】上記のように連設片５

5

２を設けたリードフレーム５０を、図５のように積層すると、連設片５２がすべて積層方向に重なって配置され、連設片５２を切断しようとするとき、せん断力を大きくする必要が生じてしまう。このため、かかるせん断力により、切断部付近で各プレート６１，６２，６３，６４を貼着している接着層の剥がれが生じてしまい、キャビティプレートの生産性を低下させてしまうという問題点があった。また、供給孔１３ａ１４ａが連設片５２の近傍にあることにより、かかるせん断力でプレートの変形が供給孔１３ａ，１４ａまで達してインク漏れを生じる恐れがあるという問題点があった。

【００１３】本発明は上述した問題点を解決するためになされたものであり、キャビティプレートを構成している各プレートに配設されている連設片の配置位置を重複しないように構成することにより、連設片の切断力を小さくし各プレートの変形や接着層の剥がれを防止することができるインクジェットプリンタヘッドの製造方法を提供することを目的としている。

【００１４】

【課題を解決するための手段】この目的を達成するために請求項１記載のインクジェットプリンタヘッドの製造方法は、インクを吐出するための複数のノズル孔に連通する複数のインク室を有するキャビティプレートを、複数種類の薄板状部品を積層して構成されており、前記薄板状部品と、その薄板状部品を支持するフレーム枠と、それらを前記薄板状部品よりも狭い幅で連結し、且つ、複数種類の前記薄板状部品の積層方向に重ならないように前記各薄板状部品の種類ごとに異なる位置に配置した連設片とを薄板材で一体に製作する工程と、複数種類の前記薄板状部品を前記フレーム枠とともに積層状態に貼着して積層部品を形成する積層貼着工程と、その積層貼着工程によって形成された前記積層部品から前記連設片を切断して前記フレーム枠を除去し前記キャビティプレートを形成するフレーム除去工程とを備えている。

【００１５】請求項２記載のインクジェットプリンタヘッドは、請求項１記載のインクジェットプリンタヘッドにおいて、前記キャビティプレートは、前記インクを流動させるインク流路を備えており、前記連設片は、前記インク流路から離隔して配設されている。

【００１６】請求項３記載のインクジェットプリンタヘッドは、請求項１又は２に記載のインクジェットプリンタヘッドにおいて、前記連設片は、前記薄板状部品の短辺部分に配設されている。

【００１７】請求項４記載のインクジェットプリンタヘッドは、請求項１から３のいずれかに記載のインクジェットプリンタヘッドにおいて、前記連設片は、前記各薄板状部品の１の短辺部分の中心から対称位置に配設されている。

【００１８】請求項５記載のインクジェットプリンタヘッドは、請求項１から４のいずれかに記載のインクジェットプリンタヘッドにおいて、前記フレーム枠には、２以上の前記薄板状部品が支持されている。

6

【００１９】

【発明の実施の形態】以下、本発明の好ましい実施例について、添付図面を参照して説明する。図６は、本発明の特徴部分でもある連設片５２の配置パターンを示した各プレート１１，１２，１３，１４を表した上面図である。図６（ａ）は、ベースプレート１４の上面図である。このベースプレート１４は長方形状に形成され、その短辺部分には連設片５２が２つずつ合計４つ配設されている。連設片５２が配設される位置としては、供給孔１４ａが配設されていない側（図面左側）において、ベースプレート１４の長手方向の中心線からａｂの距離に配設されている。また、供給孔１４ａが配設されている側（図面右側）においては、ベースプレート１４の長手方向の中心線からａｄの距離に配設されている。また、このベースプレート１４において、供給孔１４ａは、その短辺部分からａｅの距離の位置に穿設されている。ここで、供給孔１４ａは、従来配置されていた距離より隔離されて配置されている。

【００２０】図６（ｂ）は、スペーサプレート１３の上面図である。このスペーサプレート１３は長方形状に形成され、その短辺部分には連設片５２が２つずつ合計４つ配設されている。連設片５２が配設される位置としては、供給孔１３ａが配設されていない側（図面左側）において、スペーサプレート１３の長手方向の中心線からｂｂの距離に配設されている。また、供給孔１３ａが配設されている側（図面右側）においては、スペーサプレート１３の長手方向の中心線からｂｄの距離に配設されている。また、このスペーサプレート１３において、供給孔１３ａは、その短辺部分からａｅの距離の位置に穿設されている。

【００２１】図６（ｃ）は、マニホールドプレート１２の上面図である。このマニホールドプレート１２は長方形状に形成され、その短辺部分には連設片５２が２つずつ合計４つ配設されている。連設片５２が配設される位置としては、ベースプレート１４、スペーサプレート１３に穿設されている供給孔１３ａ，１４ａの配設されていない側に対応する側（図面左側）において、マニホールドプレート１２の長手方向の中心線からｃｂの距離に配設されている。また、供給孔１３ａ，１４ａの配設されている側に対応する側（図面右側）においては、マニホールドプレート１２の長手方向の中心線からｃｄの距離に配設されている。

【００２２】図６（ｄ）は、マニホールドプレート１１の上面図である。このマニホールドプレート１１は長方形状に形成され、その短辺部分には連設片５２が２つずつ合計４つ配設されている。連設片５２が配設される位置としては、ベースプレート１４、スペーサプレート１３に穿設されている供給孔１３ａ，１４ａの配設されて

7

いない側に対応する側（図面左側）において、マニホールドプレート１１の長手方向の中心線からｄｂの距離に配設されている。また、供給孔１３ａ，１４ａの配設されている側に対応する側（図面右側）においては、マニホールドプレート１１の長手方向の中心線からｄｄの距離に配設されている。

【００２３】ここで、各プレート１１，１２，１３，１４の中心線から各連設片５２の配設されている距離の関係として、供給孔１３ａ，１４ａが配設されていない側（図面左側）の各連設片５２の関係は、スペーサプレート１３、マニホールドプレート１２、マニホールドプレート１１、ベースプレート１４の順に各プレートの中心線からの距離が拡大されている。要するに、ｂｂ＜ｃｂ＜ｄｂ＜ａｂとなっている。一方、供給孔１３ａ，１４ａが配設されている側（図面右側）の各連設片５２の関係は、ベースプレート１４、スペーサプレート１３、マニホールドプレート１２、マニホールドプレート１１の順に各プレートの中心線からの距離が拡大されている。要するに、ａｄ＜ｂｄ＜ｃｄ＜ｄｄとなっている。

【００２４】図７は、上記各プレート１１，１２，１３，１４を持つリードフレーム５０を積層した状態を示すもので、図７（ａ）は積層体５０ａをベースプレート１４側から見た上面図、図７（ｂ）は図７（ａ）のＶＩＩｂ線の断面図、図７（ｃ）は図７（ａ）のＶＩＩｃ線の断面図である。上記のように各プレート１１，１２，１３，１４ごとに連設片５２の位置を異ならせることにより、各リードフレーム５０を積層したとき、図７に示すように各連設片５２は積層方向に重ならない。

【００２５】よって従来のインクジェットプリンタヘッドの製造方法における連設片５２の配置と異なり、各リードフレーム５０の積層体５０ａから連設片５２を切断してキャビティプレート１０を作成する際に、小さなせん断力で各連設片５２を切断することができる。また、切断時にキャビティプレート１０にかかる応力を小さくすることができるので、各プレートの変形や、接着層の剥がれを防止することができる。更に、２個の隣接する連設片５２をそのプレートの中心線から均等の間隔で配設することにより、フレーム枠５３から連設片５２を切断してキャビティプレート１０を作成する際に、かかるせん断力を均等に連設片５２に分配することができる。

【００２６】以上説明したように、本実施例のインクジェットプリンタヘッドＰの製造方法によれば、連設片５２を各リードフレーム５０の種類ごとに異なる位置に配設して、それぞれが積層方向に重複しないようにリードフレーム５０の積層体５０ａを形成するので、連設片５２を切断する際に必要なせん断力を極力小さくすることができ、キャビティプレート１０をフレーム枠５３から分離し易くすることができるとともに、切断時に生じるプレートの変形や接着層の剥がれを防止することができ、インク漏れをなくすことができる。また、供給孔１３ａ，１４ａを連設片５２から可能な限り離隔して穿設することにより、万が一、連設片５２を切断する際に生じる応力によりプレートの変形や接着層の剥がれが生じても、その剥がれを供給孔１３ａ，１４ａまで達しにくくすることができる。

8

【００２７】以上、実施例に基づき本発明を説明したが、本発明は上記実施例に何ら限定されるものではなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲で種々の改良変形が可能であることは容易に推察できるものである。

【００２８】

【発明の効果】請求項１記載のインクジェットプリンタヘッドによれば、各薄板状部品の連設片の位置を重ならないように配置することにより、フレーム枠から連設片を切断してキャビティプレートを作成する際に、小さな力でフレーム枠を除去することができるので、生産性を向上させることができるという効果がある。また、フレーム枠からキャビティプレートを切断する力を小さくすることができるので、切断時に生じる変形や接着層の剥がれを抑制することができ、インク漏れを少なくすることができるという効果がある。

【００２９】請求項２記載のインクジェットプリンタヘッドよれば、請求項１記載のインクジェットプリンタヘッドの奏する効果に加え、インク流路から連設片を離隔するので、フレーム枠から薄板状部品を切断する際に生じる力により変形や接着層の剥がれが生じてもインク流路に到達するのを防止することができ、インク漏れを生じることが少なくすることができるという効果がある。

【００３０】請求項３記載のインクジェットプリンタヘッドによれば、請求項１又は２に記載のインクジェットプリンタヘッドの奏する効果に加え、連設片は、薄板状部品の短辺部分に配設されている。よって、フレーム枠から連設片を切断してキャビティプレートを形成する際に切断しやすくすることができるという効果がある。

【００３１】請求項４記載のインクジェットプリンタヘッドによれば、請求項１から３のいずれかに記載のインクジェットプリンタヘッドの奏する効果に加え、連設片が短辺部分の中心から対称位置に等間隔で配設されているので、フレーム枠から切断し易くすることができるという効果がある。

【００３２】請求項５記載のインクジェットプリンタヘッドによれば、請求項１から４のいずれかに記載のインクジェットプリンタヘッドの奏する効果に加え、フレーム枠に２以上の薄板状部品が支持されているので、１の積層部品から２以上のキャビティプレートを生産することができ、生産性を向上することができるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図１】本発明を実施することができるインクジェットプリンタヘッドの分解斜視図である。

【図２】キャビティプレートの分解斜視図である。

9

【図３】図１におけるインクジェットプリンタヘッドのＩＩＩ－ＩＩＩ線の断面図である。

【図４】キャビティプレートを構成している各プレートを所定のパターンで一定間隔に連設配置しているリードフレームの上面図である。

【図５】４種類のリードフレームを組み立てる構成について表した斜視図である。

【図６】連設片の配置パターンを示した各プレートの上面図であり、（ａ）はベースプレートの上面図であり、（ｂ）はスペーサプレートの上面図であり、（ｃ）、（ｄ）は、マニホールドプレートの上面図である。

【図７】各リードフレームを積層状態で貼着させた積層体を表した図であり、（ａ）は図６で示した積層体のリードフレームのベースプレート側から見た上面図であり、（ｂ）は（ａ）のＶＩＩｂ線の断面図であり、（ｃ）は（ａ）のＶＩＩｃ線の断面図である。

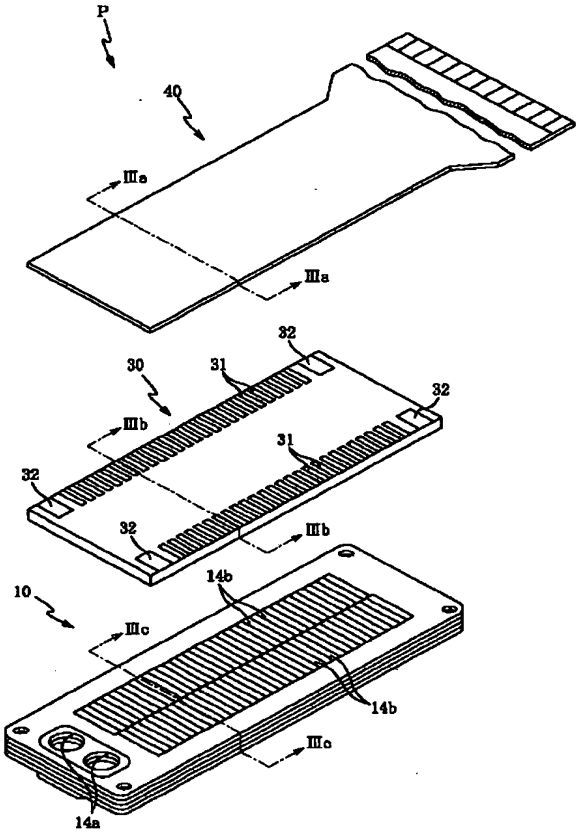
10

【図８】従来のキャビティプレートを構成している各プレートの上面図である。

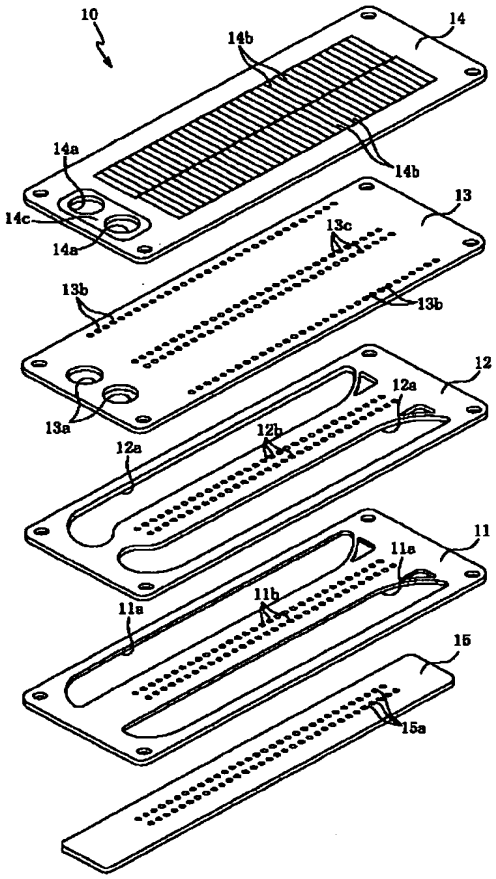
【符号の説明】

１０	キャビティプレート
１１，１２	マニホールドプレート（薄板状部品）
１３	スペーサプレート（薄板状部品）
１３ａ	供給孔（インク流路）
１４	ベースプレート（薄板状部品）
１４ａ	供給孔（インク流路）
１４ｂ	インク室
１５	ノズルプレート
１５ａ	ノズル孔
５０ａ	積層体（積層部品）
５２	連設片
５３	フレーム枠
Ｐ	インクジェットプリンタヘッド

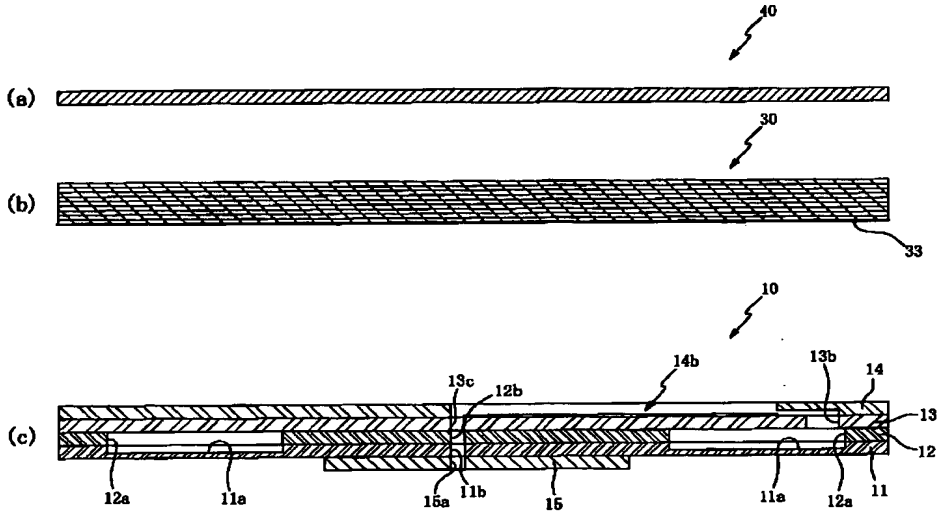
【図１】



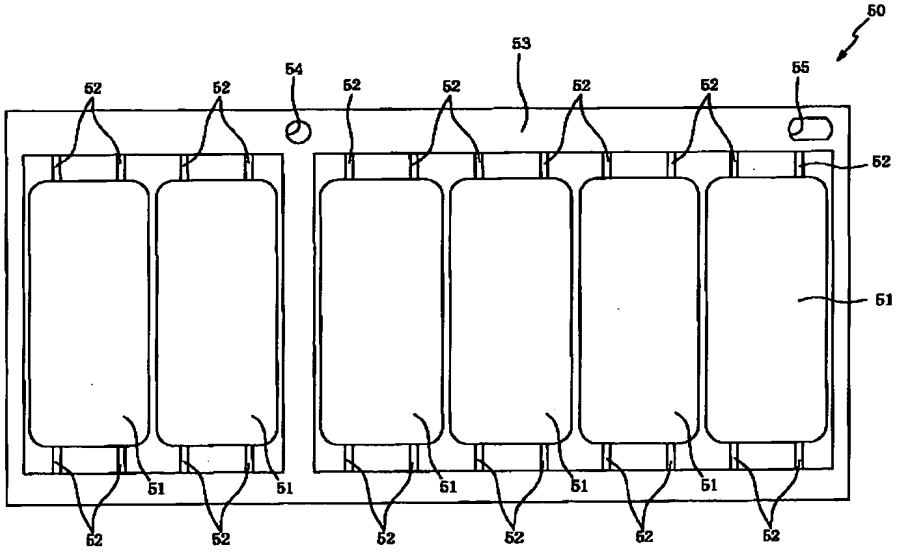
【図２】



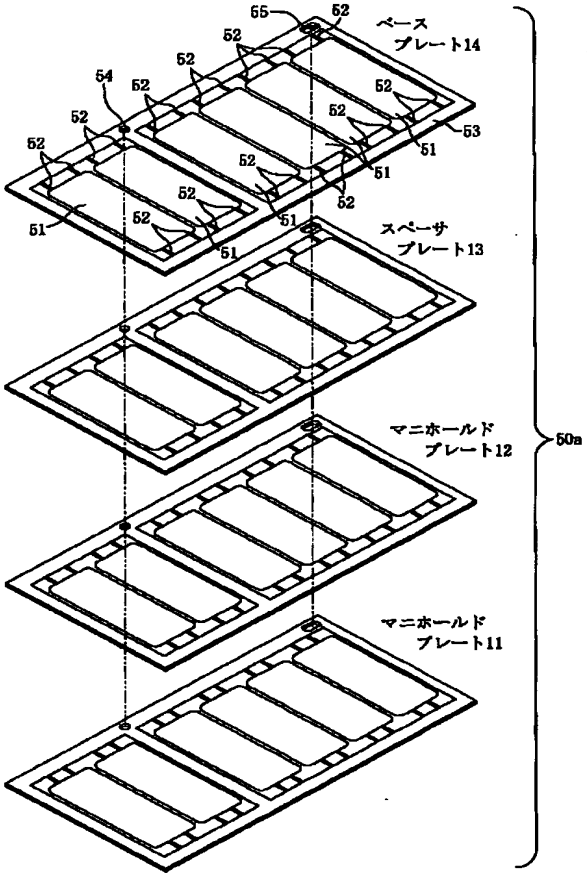
【図３】


40
(a)
30
(b)
33
10
(c)
14b
13b
14
13c
12b
13
12
12a
11a
15a
11b
15
11a
12a
11

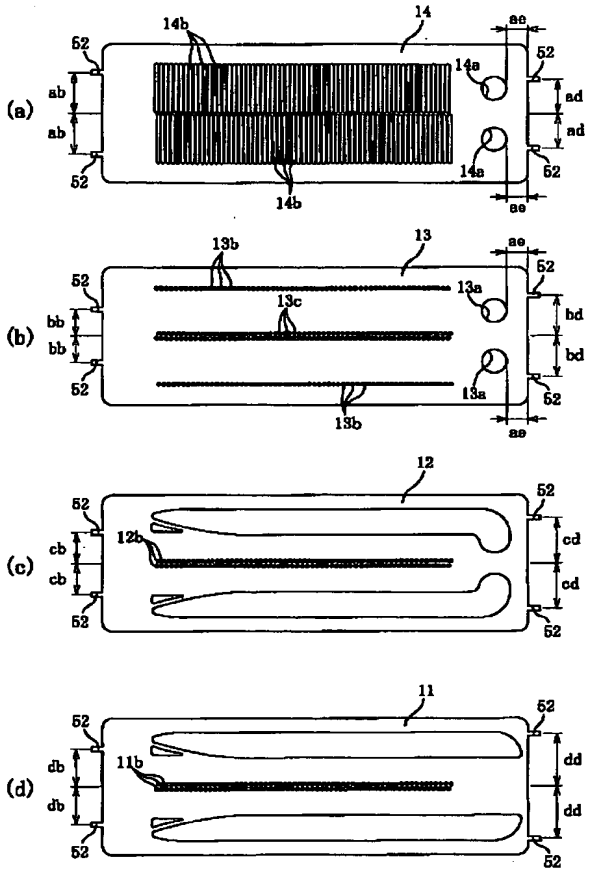
【図４】


50
53
54
55
52
51

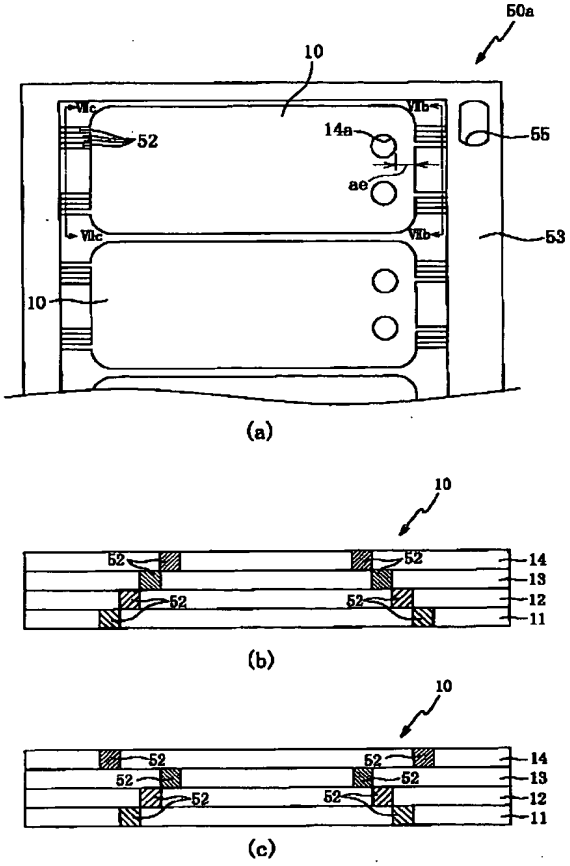
【図５】


ベース
プレート14
スペーサ
プレート13
マニホールド
プレート12
マニホールド
プレート11
50a
51
52
53
54
55

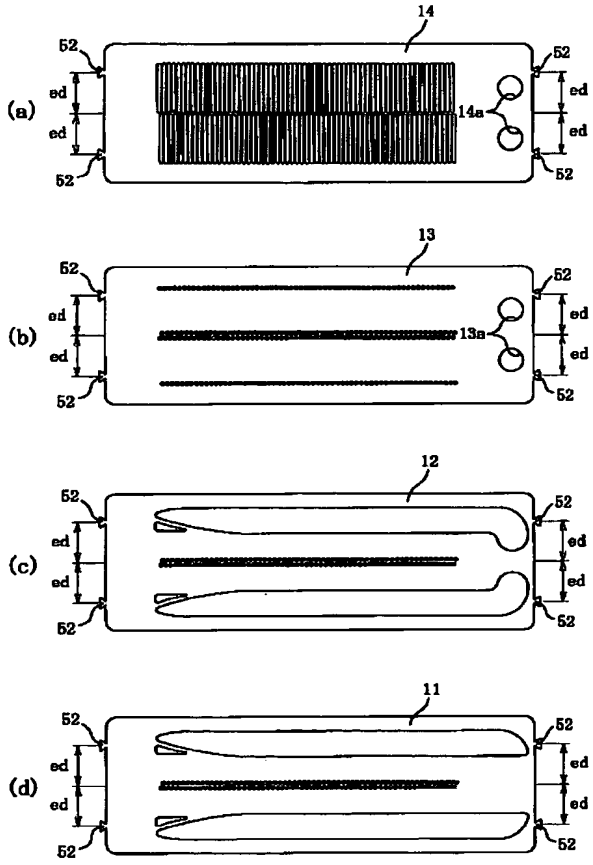
【図６】


(a)
(b)
(c)
(d)
14
14a
14b
13
13a
13b
13c
12
12b
11
11b
52
ab
ad
ae
bb
bd
cb
cd
db
dd

【図７】


50a
10
VIc
VIb
52
14a
55
ae
VIc
VIb
53
10
(a)
10
52
52
14
13
12
11
52
52
(b)
10
52
52
14
52
52
13
52
52
12
11
(c)

【図８】


14
52
52
ed
ed
(a)
14a
52
52
ed
ed
13
52
52
ed
ed
(b)
13a
52
52
ed
ed
12
52
52
ed
ed
(c)
11
52
52
ed
ed
(d)
52
52
ed
ed

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any
damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2.**** shows the word which can not be translated.
3.In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]
[0001]
[The technical field to which invention belongs] Especially this invention relates to the manufacture method of the ink jet printer arm head which carries out the laminating of two or more kinds of sheet metal-like components, and constitutes a cavity plate about the manufacture method of an ink jet printer arm head.
[0002]
[Description of the Prior Art] Drawing 1 is the decomposition perspective diagram of the ink jet printer arm head P which can enforce the manufacture method of this invention. This ink jet printer arm head P consists of a flexible flat cable 40, an electrostrictive actuator 30, and a cavity plate 10. The flexible flat cable 40 is for energizing to an electrostrictive actuator 30. An electrostrictive actuator 30 is for pressurizing the ink with which each ink room 14b of the cavity plate 10 mentioned later is filled up, and consists of structures which carried out the laminating of the piezo-electric sheet of two or more sheets to JP,4-341851,A almost like the configuration of a publication. It counts from the piezo-electric sheet of the bottom, and it to the upper part among this piezo-electric sheet. In the upper surface (double width side) of the odd-numbered piezo-electric sheet The individual electrode (not shown) of a narrow width was formed in the part corresponding to each ink room 14b of the cavity plate 10 in the shape of a train along the direction of a long side of an electrostrictive actuator 30, and the electrode according to each is prolonged to near the edge section of the long side of each piezo-electric sheet along the direction of a long side, and the direction which intersects perpendicularly. In the upper surface (double width side) of the even-numbered piezo-electric sheet, from the bottom The common common electrode (not shown) is formed to two or more ink room 14b. In the upper surface of the piezo-electric sheet of the maximum upper case Along with the edge section of the long side, the surface electrode 31 electrically connected to each of the electrode according to each and the surface electrode 32 electrically connected to each common electrode are formed. The cavity plate 10 is explained to details in drawing 2 .
[0003] The ink jet printer arm head P sticks beforehand the adhesives sheet 33 which consists of synthetic-resin material of the ink non-permeability as an adhesives layer on the whole inferior surface of tongue (double width side which meets an ink room) in the electrostrictive actuator 30 of the above-mentioned plate mold, and subsequently, to each ink room 14b of the cavity plate 10, it pastes up and it is fixed so that each of the electrode according to each of an electrostrictive actuator 30 may correspond (refer to drawing 3). Moreover, in the surface of the upper surface in this electrostrictive actuator 30, various kinds of circuit patterns (not shown) in the flexible flat cable 40 are electrically connected to each surface electrodes 31 and 32 of an electrostrictive actuator 30.
[0004] In this configuration, by impressing voltage between the individual electrode of arbitration, and a common electrode among the electrodes according to each in an electrostrictive actuator 30 By distortion of the direction of a laminating by piezo-electricity occurring into the portion pinched by the individual electrode which impressed voltage among piezo-electric sheets, and the common electrode,

and reducing the content volume of ink room 14b corresponding to the electrode according to each to it by this distortion The ink with which it fills up in this ink room 14b breathes out liquid drop-like from nozzle hole 15a of the nozzle plate 15 mentioned later, and predetermined printing is performed.
[0005] Drawing 2 is the decomposition perspective diagram of the cavity plate 10. Five thin boards of the manifold plates 11 and 12 of 15 or 2 nozzle plates, the spacer plate 13, and a base plate 14 are piled up with adhesives, respectively, and it joins, and this cavity plate 10 is changed into a laminating condition, and is constituted. Nozzle hole 15a for the ink regurgitation of the diameter (an operation gestalt about 25 micrometers) of minute is drilled in the nozzle plate 15 in the shape of [of two trains] staggered arrangement along the direction of a long side of this nozzle plate 15. In two manifold plates 11 and 12, the ink paths 11a and 12a are established, and it is punctured so that it may extend along with the both sides of the train of nozzle hole 15a of a nozzle plate 15. In addition, ink path 11a in the manifold plate 11 of the bottom which meets a nozzle plate 15 is formed in the concave so that it may open only to the manifold plate 11 up side concerned. This ink path 11a has structure sealed by the laminating of the spacer plate 13 to the upper manifold plate 12 mentioned later.
[0006] Two or more ink room 14b of the narrow width prolonged in the direction (the direction of a shorter side) which intersects perpendicularly with a base plate 14 to the center line which meets in the direction of a long side is formed in the alternate array corresponding to nozzle hole 15a of the alternate array in a nozzle plate 15. The point of this ink room 14b is opened for free passage through the free passage holes 11b, 12b, and 13c of the diameter of minute as an ink path currently drilled in nozzle hole 15a of the alternate array in a nozzle plate 15 in the alternate array as well as the spacer plate 13 and the manifold plates 11 and 12. On the other hand, the other end of each ink room 14b is open for free passage through through tube 13b drilled in the right-and-left both-sides part in the spacer plate 13 to the ink paths 11a and 12a in both the manifolds plates 11 and 12. In addition, as shown in drawing 3 , the other end is formed in the concave so that a opening may be carried out only to the inferior-surface-of-tongue side of a base plate.
[0007] Moreover, feed-holes 13a drilled by the end of the spacer plate 13 is open for free passage also to feed-holes 14a drilled in the end section of the base plate 14 of the maximum upper layer while it is open for free passage to ink path 12a. And filter 14c for the dust removal in the ink supplied to the upper surface of this feed-holes 14a from that upper ink tank (not shown) is stretched.
[0008] Drawing 3 is the cross section of III-IIIa of the ink jet printer arm head P in drawing 1 , b, and c line. As shown in drawing 3 (c), it is ** formed of the spacer plate 13, a base plate 14, and an electrostrictive actuator 30, and ink room 14b is ** for pressurizing the ink with which it fills up while it fills up the interior with ink. Here, the fluid pattern of the ink in this ink jet printer arm head P is explained. When ink is supplied to this ink jet printer arm head P from the ink tank which is not illustrated, it flows first in ink path 11a of the manifold plates 11 and 12, and 12a from the feed holes 13a and 14a currently drilled in the end section of the spacer plate 13 and a base plate 14. And that ink that flowed passes along each through tube 13b of the spacer plate 13 from these ink paths 11a and 12a, and is distributed to each ink room 14b currently arranged by the base plate 14. And if voltage is impressed to an electrostrictive actuator 30, the content volume of ink room 14b is reduced, and the ink with which it fills up in this ink room 14b passes along the free passage holes 11b, 12b, and 13c of each plates 11, 12, and 13, and has composition breathed out from nozzle hole 15a corresponding to the ink room 14b concerned.
[0009] Next, the configuration and the assembly method of assembling the cavity plate 10 are explained. Drawing 4 is the plan of the leadframe 50 in which one kind of plate 51 of each plates 11, 12, 13, and 14 which constitute the cavity plate 10 is carrying out successive formation arrangement. This leadframe 50 really casts the successive formation piece 52 which connects the short molding flask-like framework 53, the plate 51, and a frame 53 and each plate 51 of the same class arranged at the fixed gap inside that frame by etching processing of a sheet metal material or press working of sheet metal. Four kinds of this leadframe 50 are manufactured for every [each plates 11, 12, and 13 which constitute the cavity plate 10, and] 14. Two tooling holes 54 and 55 which insert the pin for positioning are drilled in the framework 53, the tooling holes 54 of 1 are drilled in the shape of a circle, and the tooling holes 55 of

another side are drilled in the shape of a gold coin. Moreover, two successive formation pieces [a total of four] 52 of width of face narrower than each plate 51 are arranged in a part for each short side part of each plate 51 formed in the shape of a rectangle.
[0010] Drawing 5 is four kinds of each above-mentioned plates 11, 12, and 13, and the perspective diagram expressed about the configuration which assembles the leadframe 50 in every 14. As shown in drawing 5 , the leadframe 50 for every class of each plates 11, 12, 13, and 14 is changed into a laminating condition according to predetermined sequence. Concretely, as sequence which carries out a laminating, it is the sequence of a base plate 14, the spacer plate 13, the manifold plate 12, and the manifold plate 11 sequentially from a top. Laminating immobilization is carried out fitting each tooling holes 54 and 55 into a gage pin (not shown), and positioning each plates 11, 12, 13, and 14 correctly mutually as the assembly method, after applying adhesives to one side of each plates 11, 12, 13, and 14. And two or more cavity plates 10 of a laminated structure are completed by cutting the successive formation piece 52 of a leadframe 50, and separating each plates 11, 12, 13, and 14 from the framework 53.
[0011] Here, an artificer takes the side of the manufacture method previously taken into consideration, and explains with reference to drawing 8 . Drawing 8 (a) shows the condition that connected the spacer plate 13 and drawing 8 (c) to the framework (illustration abbreviation) on the manifold plate 12, and, as for a base plate 14 and drawing 8 (b), drawing 8 (d) connected the manifold plate 11 by the successive formation piece 52, respectively. Two successive formation pieces 52 were formed in the location of ed from the center line of a longitudinal direction at a part for one short side part of each plates 11, 12, 13, and 14, respectively, and two successive formation pieces 52 are formed in the location of ed from the center line of a longitudinal direction at a part for the short side part of another side, respectively.
[0012]
[Problem(s) to be Solved by the Invention] If the laminating of the leadframe 50 which formed the successive formation piece 52 as mentioned above is carried out like drawing 5 , when the successive formation piece 52 laps in the direction of a laminating altogether, is arranged and tends to cut the successive formation piece 52, it will be necessary to enlarge shearing force. For this reason, peeling of the glue line which is sticking each plates 61, 62, 63, and 64 near the cutting section arose according to this shearing force, and there was a trouble of reducing the productivity of a cavity plate. Moreover, when feed-holes 13a14a was near the successive formation piece 52, there was a trouble that there was a possibility of deformation of a plate reaching to feed holes 13a and 14a in this shearing force, and producing ink leakage.
[0013] It aims at offering the manufacture method of an ink jet printer arm head that the cutting force of a successive formation piece can be made small, and deformation of each plate and peeling of a glue line can be prevented by being made in order that this invention may solve the trouble mentioned above, and constituting so that the arrangement location of the successive formation piece currently arranged by each plate which constitutes the cavity plate may not be overlapped.
[0014]
[Means for Solving the Problem] In order to attain this purpose a manufacture method of an ink jet printer arm head according to claim 1 The laminating of two or more kinds of sheet metal-like components is carried out, and a cavity plate which has two or more ink rooms which open ink for free passage to two or more nozzle holes for carrying out the regurgitation is constituted. Said sheet metal-like component, They are connected with framework which supports the sheet metal-like component by width of face narrower than said sheet metal-like component. And a production process which manufactures to one a successive formation piece arranged in a location which is different for every class of each of said sheet metal-like component so that it may not lap in the direction of a laminating of two or more kinds of said sheet metal-like components by sheet metal material, A laminating attachment production process which sticks said two or more kinds of sheet metal-like components on a laminating condition with said framework, and forms laminating components, It has a frame removal production process which cuts said successive formation piece from said laminating component formed of the laminating attachment production process, removes said framework, and forms said cavity plate.

[0015] An ink jet printer arm head according to claim 2 is equipped with ink passage where said cavity plate makes said ink flow in an ink jet printer arm head according to claim 1, and from said ink passage, said successive formation piece is isolated and is arranged.
[0016] In an ink jet printer arm head according to claim 1 or 2, said successive formation piece is arranged in a part for a short side part of said sheet metal-like component for an ink jet printer arm head according to claim 3.
[0017] In an ink jet printer arm head given in either of claims 1-3, said successive formation piece is arranged in the position of symmetry for an ink jet printer arm head according to claim 4 from a center for a short side part of 1 of said each sheet metal-like component.
[0018] In an ink jet printer arm head of a publication, as for an ink jet printer arm head according to claim 5, said two or more sheet metal-like components are supported by either of claims 1-4 at said framework.
[0019]
[Embodiment of the Invention] Hereafter, the desirable example of this invention is explained with reference to an accompanying drawing. Drawing 6 is a plan showing each plates 11, 12, 13, and 14 in which the arrangement pattern of the successive formation piece 52 which is also the feature portion of this invention was shown. Drawing 6 (a) is the plan of a base plate 14. This base plate 14 is formed in the shape of a rectangle, and two successive formation pieces [a total of four] 52 are arranged in a part for each of that short side part. As a location in which the successive formation piece 52 is arranged, it is arranged in the side (drawing left-hand side) in which feed-holes 14a is not arranged by the distance of ab from the center line of the longitudinal direction of a base plate 14. Moreover, it is arranged in the side (drawing right-hand side) in which feed-holes 14a is arranged by the distance of ad from the center line of the longitudinal direction of a base plate 14. Moreover, in this base plate 14, feed-holes 14a is drilled in the location of the distance of ae from a part for that short side part. Here, feed-holes 14a is isolated and arranged from the distance arranged conventionally.
[0020] Drawing 6 (b) is the plan of the spacer plate 13. This spacer plate 13 is formed in the shape of a rectangle, and two successive formation pieces [a total of four] 52 are arranged in a part for each of that short side part. As a location in which the successive formation piece 52 is arranged, it is arranged in the side (drawing left-hand side) in which feed-holes 13a is not arranged by the distance of bb from the center line of the longitudinal direction of the spacer plate 13. Moreover, it is arranged in the side (drawing right-hand side) in which feed-holes 13a is arranged by the distance of bd from the center line of the longitudinal direction of the spacer plate 13. Moreover, in this spacer plate 13, feed-holes 13a is drilled in the location of the distance of ae from a part for that short side part.
[0021] Drawing 6 (c) is the plan of the manifold plate 12. This manifold plate 12 is formed in the shape of a rectangle, and two successive formation pieces [a total of four] 52 are arranged in a part for each of that short side part. It is arranged in the side (drawing left-hand side) corresponding to the side in which the feed holes 13a and 14a currently drilled by the base plate 14 and the spacer plate 13 are not arranged as a location in which the successive formation piece 52 is arranged by the distance of cb from the center line of the longitudinal direction of the manifold plate 12. Moreover, it is arranged in the side (drawing right-hand side) corresponding to the side in which feed holes 13a and 14a are arranged by the distance of cd from the center line of the longitudinal direction of the manifold plate 12.
[0022] Drawing 6 (d) is the plan of the manifold plate 11. This manifold plate 11 is formed in the shape of a rectangle, and two successive formation pieces [a total of four] 52 are arranged in a part for each of that short side part. It is arranged in the side (drawing left-hand side) corresponding to the side in which the feed holes 13a and 14a currently drilled by the base plate 14 and the spacer plate 13 are not arranged as a location in which the successive formation piece 52 is arranged by the distance of db from the center line of the longitudinal direction of the manifold plate 11. Moreover, it is arranged in the side (drawing right-hand side) corresponding to the side in which feed holes 13a and 14a are arranged by the distance of dd from the center line of the longitudinal direction of the manifold plate 11.
[0023] Here, as for the relation of each successive formation piece 52 of the side (drawing left-hand side) in which feed holes 13a and 14a are not arranged, the distance from the center line of each plate is

expanded in order of the spacer plate 13, the manifold plate 12, the manifold plate 11, and the base plate 14 as relation of the distance in which each successive formation piece 52 is arranged from the center line of each plates 11, 12, 13, and 14. In short, it is bb<cb<db<ab. On the other hand, as for the relation of each successive formation piece 52 of the side (drawing right-hand side) in which feed holes 13a and 14a are arranged, the distance from the center line of each plate is expanded in order of the base plate 14, the spacer plate 13, the manifold plate 12, and the manifold plate 11. In short, it is ad<bd<cd<dd.
[0024] Drawing 7 shows the condition of having carried out the laminating of the leadframe 50 with each above-mentioned plates 11, 12, 13, and 14, and the cross section of the VIIb line of drawing 7 (a) and drawing 7 (c) of the plan and drawing 7 (b) as which drawing 7 (a) regarded layered product 50a from the base-plate 14 side are the cross sections of the VIIc line of drawing 7 (a). When the laminating of each leadframe 50 is carried out as mentioned above each plates 11, 12, and 13 and by changing the location of the successive formation piece 52 for every 14, as shown in drawing 7 , each successive formation piece 52 does not lap in the direction of a laminating.
[0025] Therefore, in case unlike arrangement of the successive formation piece 52 in the manufacture method of the conventional ink jet printer arm head the successive formation piece 52 is cut from layered product 50a of each leadframe 50 and the cavity plate 10 is created, each successive formation piece 52 can be cut by small shearing force. Moreover, since stress applied to the cavity plate 10 at the time of cutting can be made small, deformation of each plate and peeling of a glue line can be prevented. Furthermore, in case the successive formation piece 52 is cut from the framework 53 and the cavity plate 10 is created by arranging two adjoining successive formation pieces 52 at an equal gap from the center line of the plate, this shearing force can be equally distributed to the successive formation piece 52.
[0026] As explained above, according to the manufacture method of the ink jet printer arm head P of this example Since layered product 50a of a leadframe 50 is formed so that the successive formation piece 52 may be arranged in a different location for every class of each leadframe 50 and each may not overlap in the direction of a laminating While being able to make the cavity plate 10 easy to be able to make required shearing force small as much as possible in case the successive formation piece 52 is cut, and to separate from the framework 53 The deformation of a plate and peeling of a glue line which are produced at the time of cutting can be prevented, and ink leakage can be abolished. Moreover, even if deformation of a plate and peeling of a glue line should arise with the stress produced in case the successive formation piece 52 is cut by being isolated as much as possible and drilling feed holes 13a and 14a from the successive formation piece 52, the peeling can be made hard to attain to feed holes 13a and 14a.
[0027] As mentioned above, although this invention was explained based on the example, this invention is not limited to the above-mentioned example at all, and it can guess it easily for amelioration deformation various in the range which does not deviate from the meaning of this invention to be possible.
[0028]
[Effect of the Invention] Since the framework can be removed by the small force in case according to the ink jet printer arm head according to claim 1 a successive formation piece is cut from the framework and a cavity plate is created by arranging so that the location of the successive formation piece of each sheet metal-like component may not be lapped, it is effective in the ability to raise productivity. Moreover, since the force of cutting a cavity plate from the framework can be made small, peeling of the deformation produced at the time of cutting and a glue line can be controlled, and it is effective in the ability to lessen ink leakage.
[0029] Since a successive formation piece is isolated from ink passage in addition to the effect that ink jet printer head ****** according to claim 2 and an ink jet printer arm head according to claim 1 do so, even if peeling of deformation and a glue line arises according to the force produced in case sheet metal-like components are cut from the framework, it can prevent arriving at ink passage, and is effective in the ability of producing ink leakage to lessen.
[0030] According to the ink jet printer arm head according to claim 3, in addition to the effect that an ink jet printer arm head according to claim 1 or 2 does so, the successive formation piece is arranged in

a part for the short side part of sheet metal-like components. Therefore, there is an effect of the ability to make it easy to cut, in case a successive formation piece is cut from the framework and a cavity plate is formed.

[0031] Since the successive formation piece is arranged [according to the ink jet printer arm head according to claim 4] at equal intervals in either of claims 1-3 by the position of symmetry from the center for a short side part in addition to the effect that the ink jet printer arm head of a publication does so, there is an effect of the ability to make it easy to cut from the framework.

[0032] Since two or more sheet metal-like components are supported [according to the ink jet printer arm head according to claim 5] by the framework in addition to the effect that the ink jet printer arm head of a publication does so to either of claims 1-4, two or more cavity plates can be produced from the laminating components of 1, and it is effective in the ability to improve productivity.

[Translation done.]

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any
damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2.**** shows the word which can not be translated.
3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]
[Claim 1] A manufacture method of an ink jet printer arm head which carries out the laminating of two or more kinds of sheet metal-like components, and constitutes a cavity plate which has two or more ink rooms which are characterized by providing the following, and which open ink for free passage to two or more nozzle holes for carrying out the regurgitation Said sheet metal-like component Framework which supports the sheet metal-like component A production process which manufactures to one a successive formation piece arranged in a location which is different for every class of each of said sheet metal-like component so that they may be connected by width of face narrower than said sheet metal-like component and it may not lap in the direction of a laminating of two or more kinds of said sheet metal-like components by sheet metal material A laminating attachment production process which sticks said two or more kinds of sheet metal-like components on a laminating condition with said framework, and forms laminating components, and a frame removal production process which cuts said successive formation piece from said laminating component formed of the laminating attachment production process, removes said framework, and forms said cavity plate
[Claim 2] It is the manufacture method of an ink jet printer arm head according to claim 1 which said cavity plate is equipped with ink passage which makes said ink flow, and is characterized by isolating said successive formation piece and arranging it from said ink passage.
[Claim 3] It is the manufacture method of an ink jet printer arm head according to claim 1 or 2 which said sheet metal-like component is formed in the shape of [sheet metal-like] a rectangle, and is characterized by arranging said successive formation piece in a part for a short side part of the shape of a rectangle of said sheet metal-like component.
[Claim 4] Said successive formation piece is the manufacture method of an ink jet printer arm head given in either of claims 1-3 characterized by being arranged in the position of symmetry from a center for said short side part of 1 of said each sheet metal-like component.
[Claim 5] A manufacture method of an ink jet printer arm head given in either of claims 1-4 characterized by supporting said two or more sheet metal-like components at said framework.

[Translation done.]

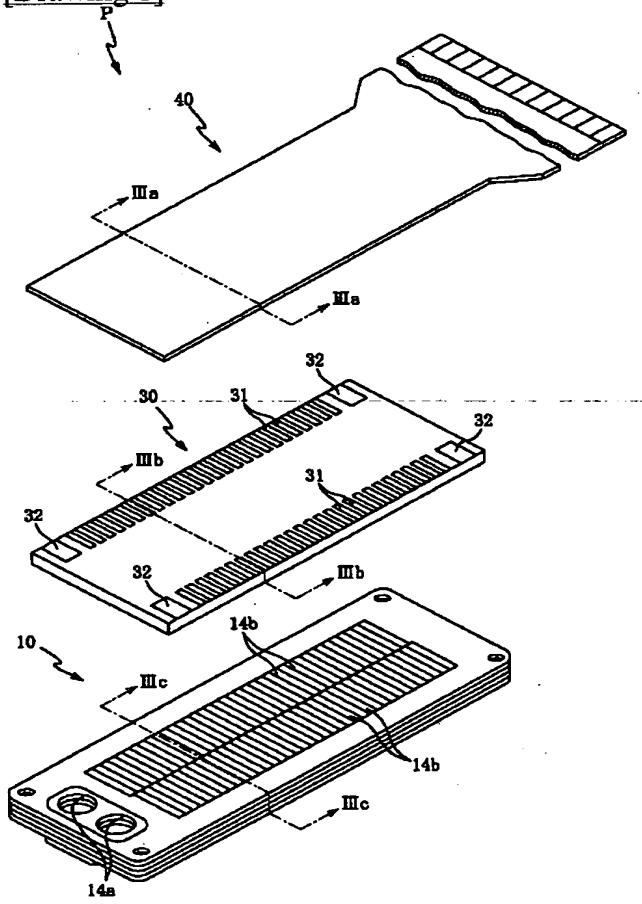
* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any
damages caused by the use of this translation.

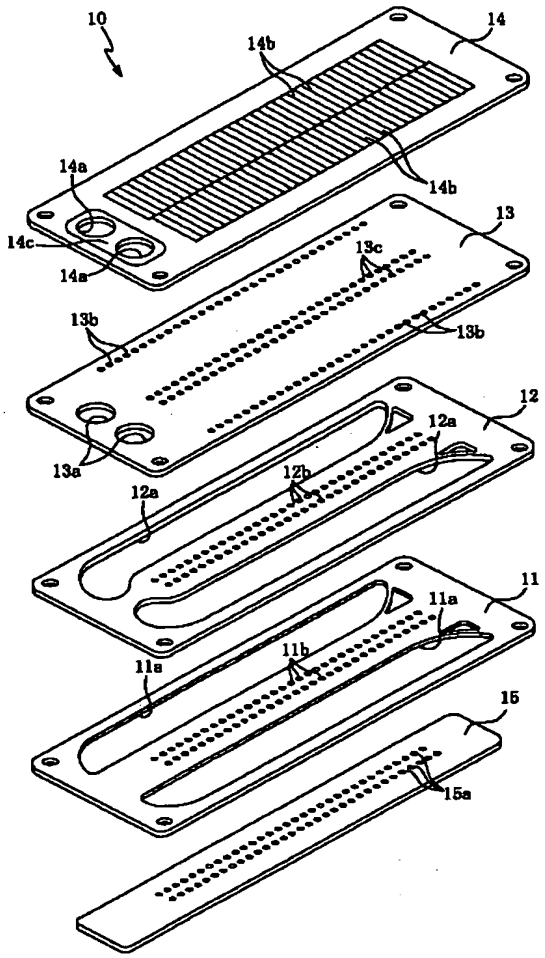
1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2.**** shows the word which can not be translated.
3.In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

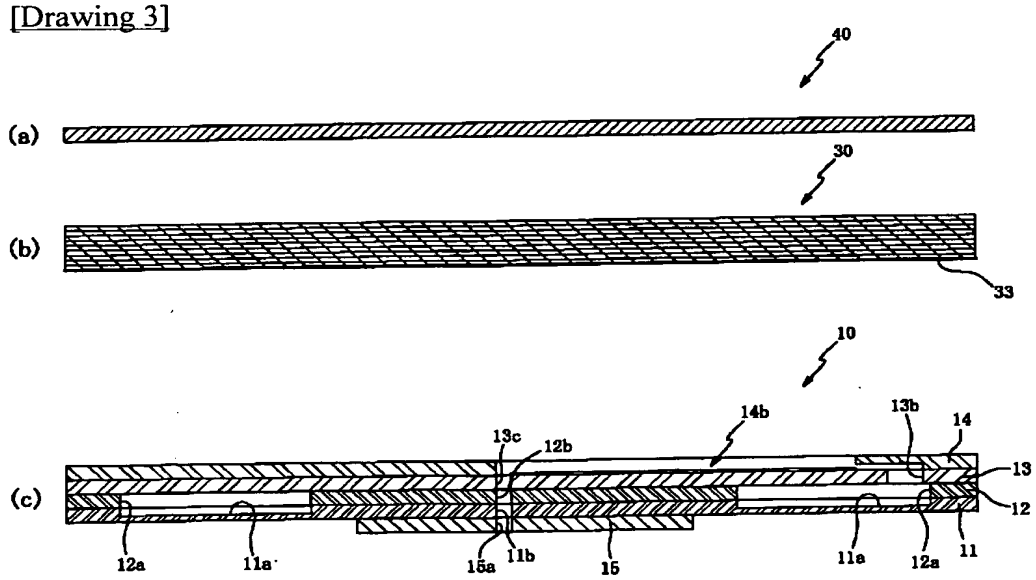
[Drawing 1]



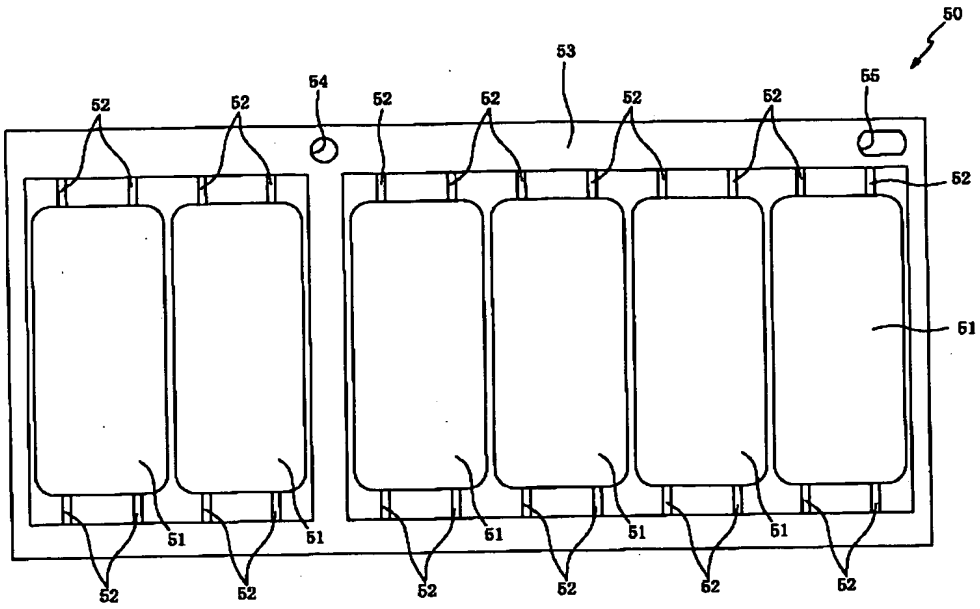
[Drawing 2]



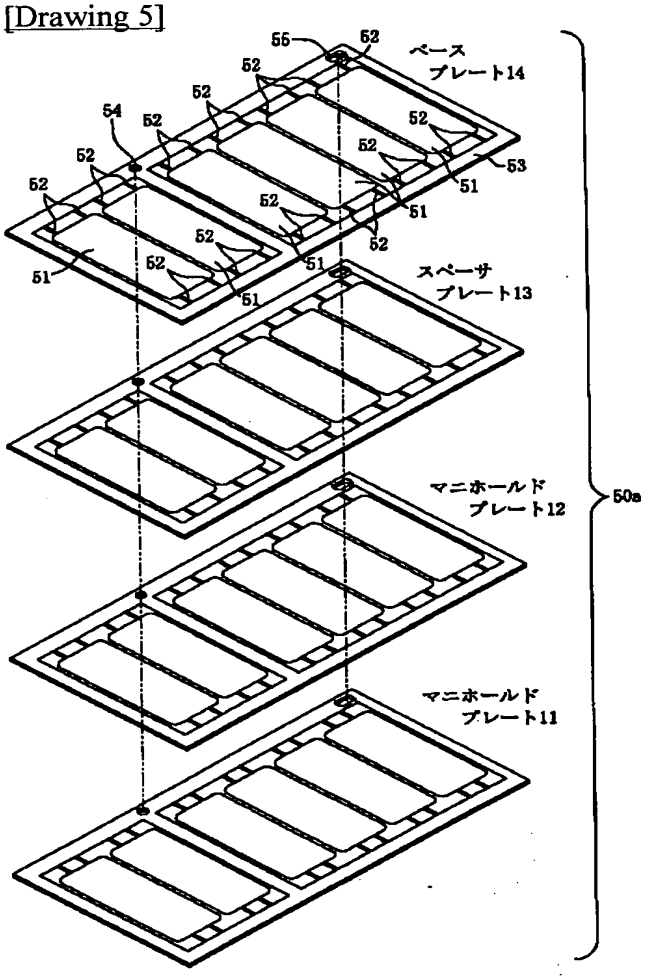
[Drawing 3]



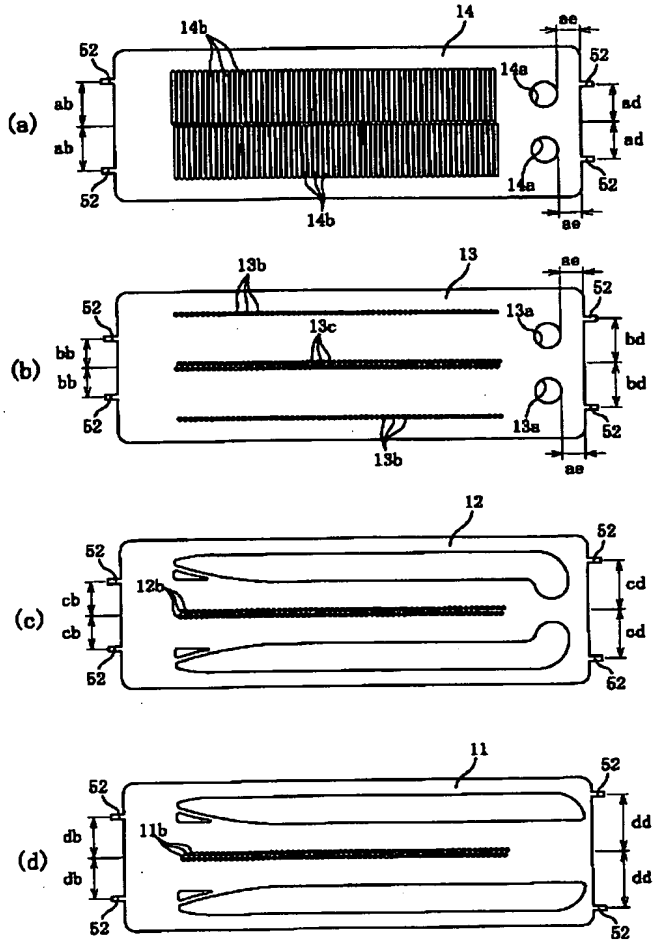
[Drawing 4]



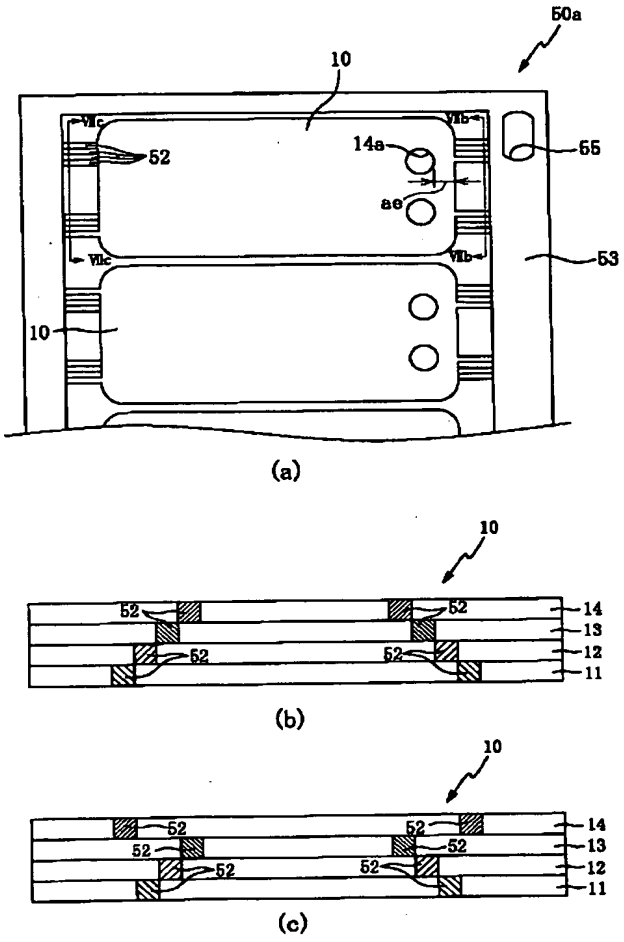
[Drawing 5]



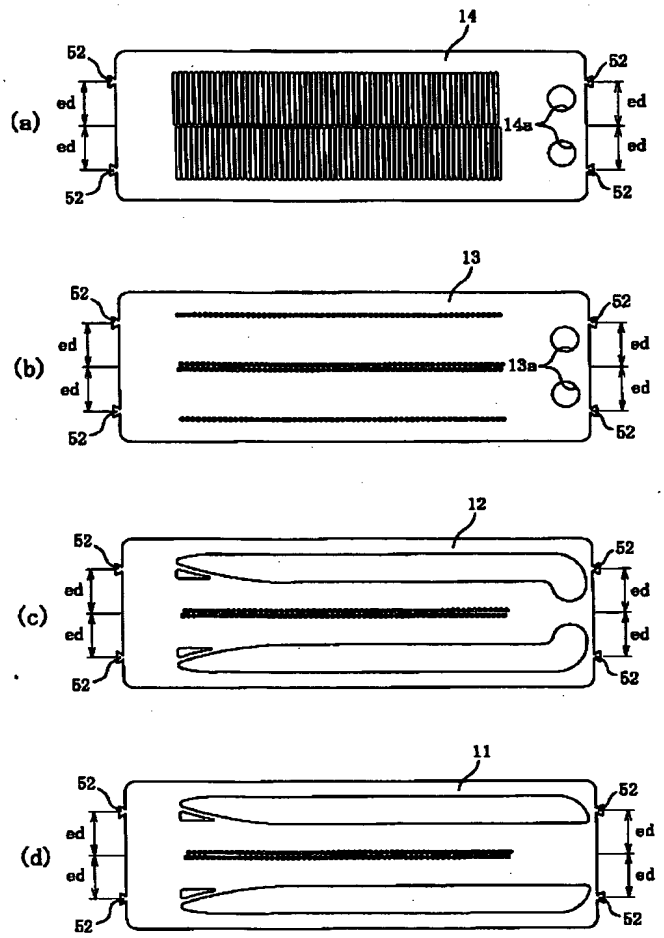
[Drawing 6]


(a)
14
14b
52
ab
ab
52
14b
ae
52
14a
ad
ad
52
14a
ae
(b)
13
13b
52
bb
bb
52
13b
13c
ae
52
13a
bd
bd
52
13a
ae
(c)
12
52
12b
cb
cb
52
cd
cd
52
(d)
11
52
11b
db
db
52
dd
dd
52

[Drawing 7]


50a
10
VIc
VIb
52
14a
55
ae
VIc
VIb
53
10
(a)
10
52
52
14
13
52
52
12
11
(b)
10
52
52
14
52
52
13
52
52
12
11
(c)

[Drawing 8]



[Translation done.]